Minera Panamá

FIRST QUANTUM MINERALS LTD.

Minera Panamá

FIRST QUANTUM MINERALS LTD.

PROYECTO MINA DE COBRE PANAMA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) CATEGORIA III

INFORME ANUAL

"Calidad de Suelo"

Compromisos de EsIA Aplicables	Informe N°	Periodo Reportado	Elaborado por	Fecha de Emisión del Reporte
13191	220430_ Calidad de SUELO_5IS	2016-2021	Minera Panamá	30/04/2022

1. Objetivo General

Tomar muestras compuesta de suelo para análisis en el laboratorio que nos lleve a cumplir los compromisos ambientales adquiridos en el Estudio de Impacto Ambiental y de igual forma cumplir con los requisitos legales de Panama.

2. Puntos de muestreo

Los sitios de monitoreo de la calidad del suelo fueron seleccionadas considerando el potencial de riesgo a la salud humana y al medio ambiente por las actividades del sitio.
El presente informe presenta resultados obtenidos de 9 estaciones de muestreo la cuales esta ubicadas dentro de la huella del proyecto y en comunidades al proyecto.
La tabla 1. nos muestra la identificación de cada sitio ubicación y coordenadas.

Tabla No.1 Punto de monitoreo

Estación de Monitoreo	Ubicación	Coordenadas UTM WGS84	
SO-SE10-001	Dique 14, parte de debajo de la Planta de Proceso	977,277	540,230
SO- SE4-001	Entre los Ríos Uvero y Rio del Medio	987,279	535,300
SO-SE7-001	Tajo Valle Grande	974,671	534,503
SO-SH1-001	Poza 20	979,417	539,818
SO-SH2-001	Comunidad de Nuevo Sinaí	982,906	540,191
SO-SH3-001	Comunidad de San Benito	976,683	542,218
SO-SE3-001	Entre el mar y la Planta de Energía - Punta Rincón	996,682	533,505
SO-SE8-001	Tajo Botija	977,733	539,326
SO-SE9-001	Entre el Río Caimito y la Planta de Energía – Punta Rincón	996,248	534,504
SO-SH4-001	Comunidad de Rio caimito	997,127	535,274

* El punto SO-SE8-001 desapareció debido a la explotación de mineral en el mismo tajo.
** El punto SO-SH3-001 no se tomó debido a las restricciones de movilización interna debido al COVID19. Este punto se re-programará para el presente año.
*** La estación SE4 no fue monitoreada debido a trabajos en el área, se reprogramará para este año, próxima entrega de reporte.

3. Metodología para la representación de resultados de la calidad de suelo.

La toma de muestras se realizó siguiendo las directrices enunciadas en el DECRETO EJECUTIVO No. 2 del MICI, Capítulo IX.
El sitio de muestreo corresponde a un área homogénea. La muestra de suelo es compuesta, simultánea y representativa del suelo. Para la toma de la muestra de suelos se definió un área rectangular de doce metros cuadrados (12,0 m2 = 3,0m * 4,0m), obteniendo entre nueve (9) y doce (12) sub-muestras de cien gramos (100 gr.) cada una, en cuadrículas de cada metro. Las sub-muestras fueron similares en color y tipo de suelo, y homogenizadas. La profundidad de los muestreos fue de diez centímetros (10 cm).
Los parámetros se analizaron en los laboratorio AQUATEC e Inspectorate Panamá (Bureau Veritas). Los análisis químicos, físicos y microbiológicos realizados, se llevaron a cabo de acuerdo a los procedimientos del Manual “Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater”, se utilizó el método EPA 200.7 (ICP-AES) para metales totales en suelos.

La extracción de las muestras y su manejo hasta el laboratorio siguieron los protocolos de cada uno de los laboratorios para su aceptación y análisis para asegurar la seguridad del resultado y la trazabilidad del mismo.

Tabla No. 2 Parámetros a presentar en los gráficos

Parámetros	Unidades usadas	Método	**LMP Decreto Ejecutivo No.2**
Respiración Microbiana	%	Test Guitian & Carballas, 1976 and Anderson & Domsch, 1993 / Ceulemans R, Impens I & Gabriëls R (1987)	
Actividad deshidrogenasa del suelo	µg/g	Test Casida et al. (1977)	
Hidrocarburo Total	mg/kg	EPA-3540-C / 8015-B	
Benceno	mg/kg	capillary gas chromatography	100
Tolueno	mg/kg	capillary gas chromatography	3000
Etilbenceno	mg/kg	capillary gas chromatography	2000
Xileno	mg/kg	capillary gas chromatography	1000
Carbono Orgánico Total	%	SM-5310-C	
Biomasas	mg/kg	Test Vance et al 1987 / Jenkinson, D.S.,1987	
Cianuro Total	mg/kg	EPA 335.2	400
Arsénico Total	mg/kg	EPA-200.7	30
Bario Total	mg/kg	EPA-200.7	1000
Cadmio Total	mg/kg	EPA-200.7	100
Cromo Total	mg/kg	EPA-200.7	1000
Níquel Total	mg/kg	EPA-200.7	400
Selenio Total	mg/kg	EPA-200.7	310
Plomo Total	mg/kg	EPA-200.7	
Mercurio Total	mg/kg	EPA-200.7	140
Zinc (Total)	mg/kg	EPA-200.7	300

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Gerencia de Ambiente.

A continuación, se estarán presentando las tablas y graficas de tendencia con los diferentes resultados obtenidos en los diferentes muestreos realizados en los años 2016, 2017, 219, 2020 y 2021.

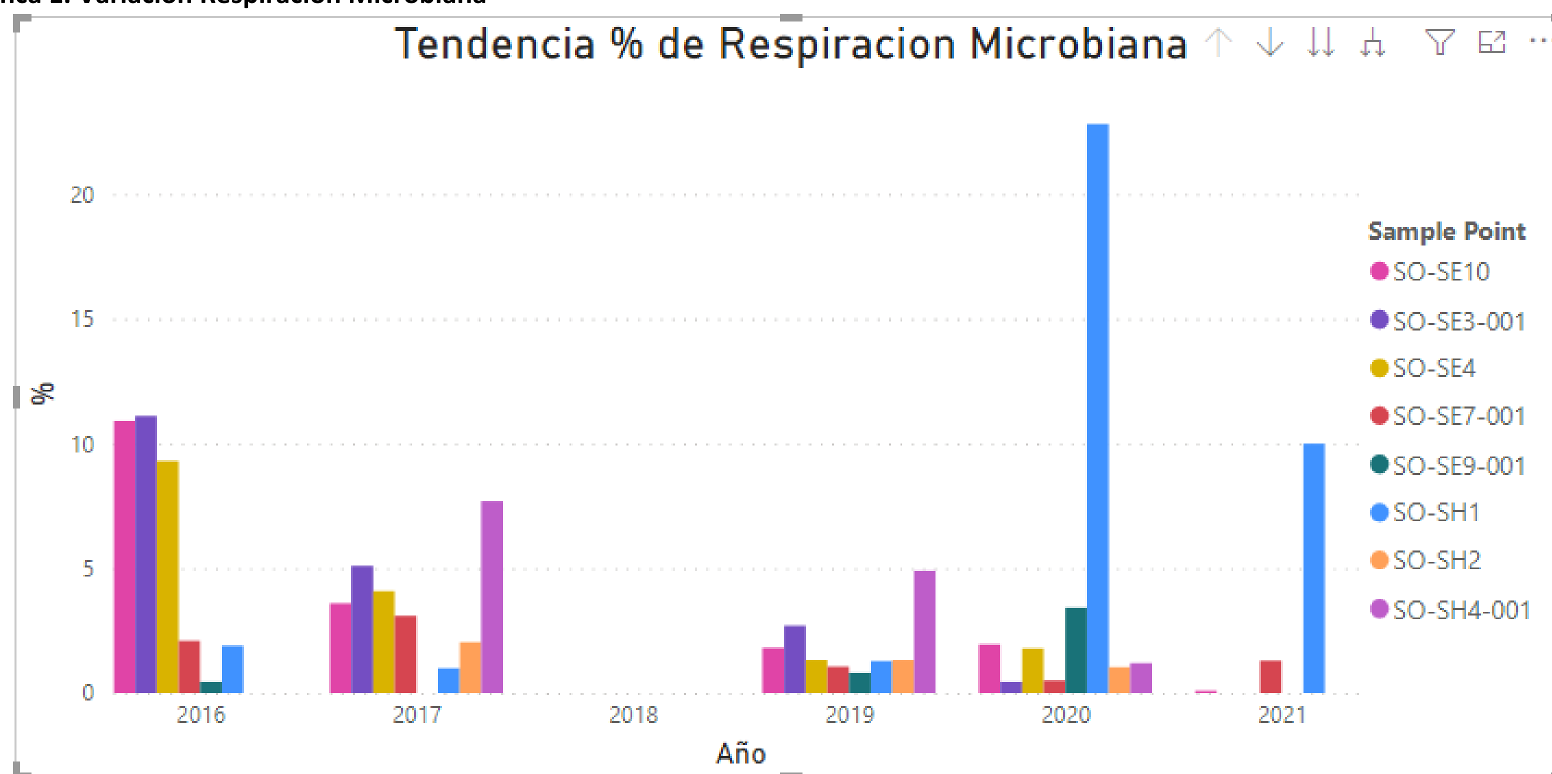
Los informes usados para elaborar este reporte fueron los siguientes: por parte del laboratorio AQUATEC encargado de los muestreos y análisis 2016-008-A697 y 2017-010-A697 y por parte de Bureau Veritas Panama PAN-LAB2-224-2019, PAN-LAB2-1270-2020 y PAN-LAB2-2976-2021

Tabla 3: Datos de Respiración Microbiana

Fecha	SE10	SE4	SE7	SH1	SH2	SE3	SE9	SH4
2016	10.9	9.3	2.1	1.9		2.7	0.45	
2017	3.6	4.09	3.1	1	2.04	5.1	0	7.7
2019	0.91	1.33	1.07	1.28	1.33	11.1	0.82	4.9
2020	1.95	1.8		22.8	1.05	0.45	3.42	1.2
2021	0.1		1.3	10				

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 1. Variación Respiración Microbiana



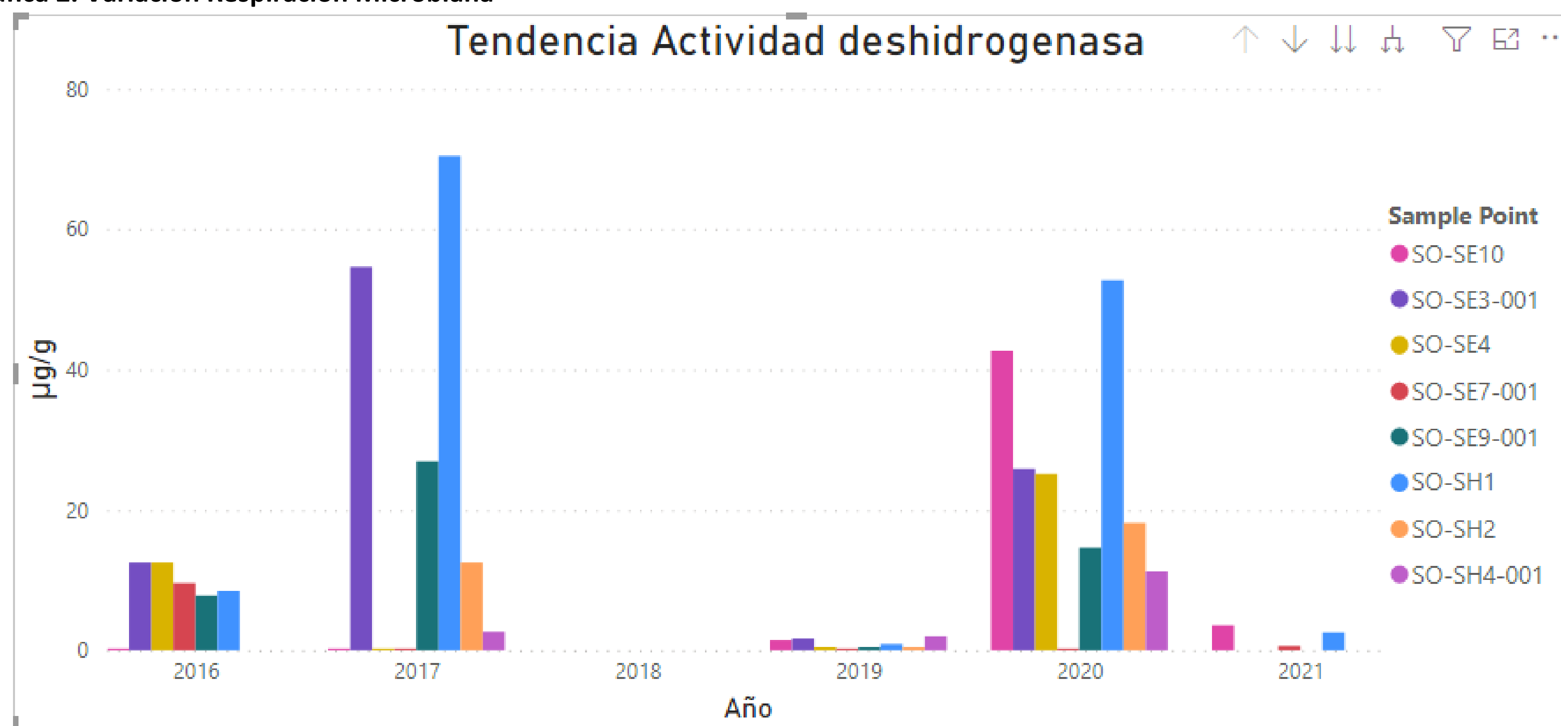
* Solo se lograron analizar las muestras de SE10, SE7 y SH1, debido a que el laboratorio no informó a tiempo que el volumen muestrado no era suficiente para completar este análisis en los puntos SE4, SH2, SE3, SE9, SH4.

Tabla 4: Datos de Actividad deshidrogenasa del suelo

Fecha	SE10	SE4	SE7	SH1	SH2	SE3	SE9	SH4
2016	0.1	12.5	9.6	8.5		1.71	7.8	
2017	0.08	0.08	0.08	70.4	12.5	54.6	26.9	2.67
2019	0.73	0.47	0.12	0.89	0.45	12.5	0.46	2
2020	42.64	25.14		52.74	18.16	25.88	14.64	11.26
2021	3.58		0.63	2.56				

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 2. Variación Respiración Microbiana



* Solo se lograron analizar las muestras de SE10, SE7 y SH1, debido a que el laboratorio no informó a tiempo que el volumen muestrado no era suficiente para completar este análisis en los puntos SE4, SH2, SE3, SE9, SH4.

Tabla 5: Datos de Hidrocarburo Total

Fecha	SE10	SE4	SE7	SH1	SH2	SE3	SE9	SH4	LMP Decreto Ejecutivo No.2
2017	6.2	1.6	1.4	15.0	6.0	18.0	18.0	2.0	620
2019	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	620
2020	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	620
2021	0.05		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	620

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 3. Variación Hidrocarburo Total

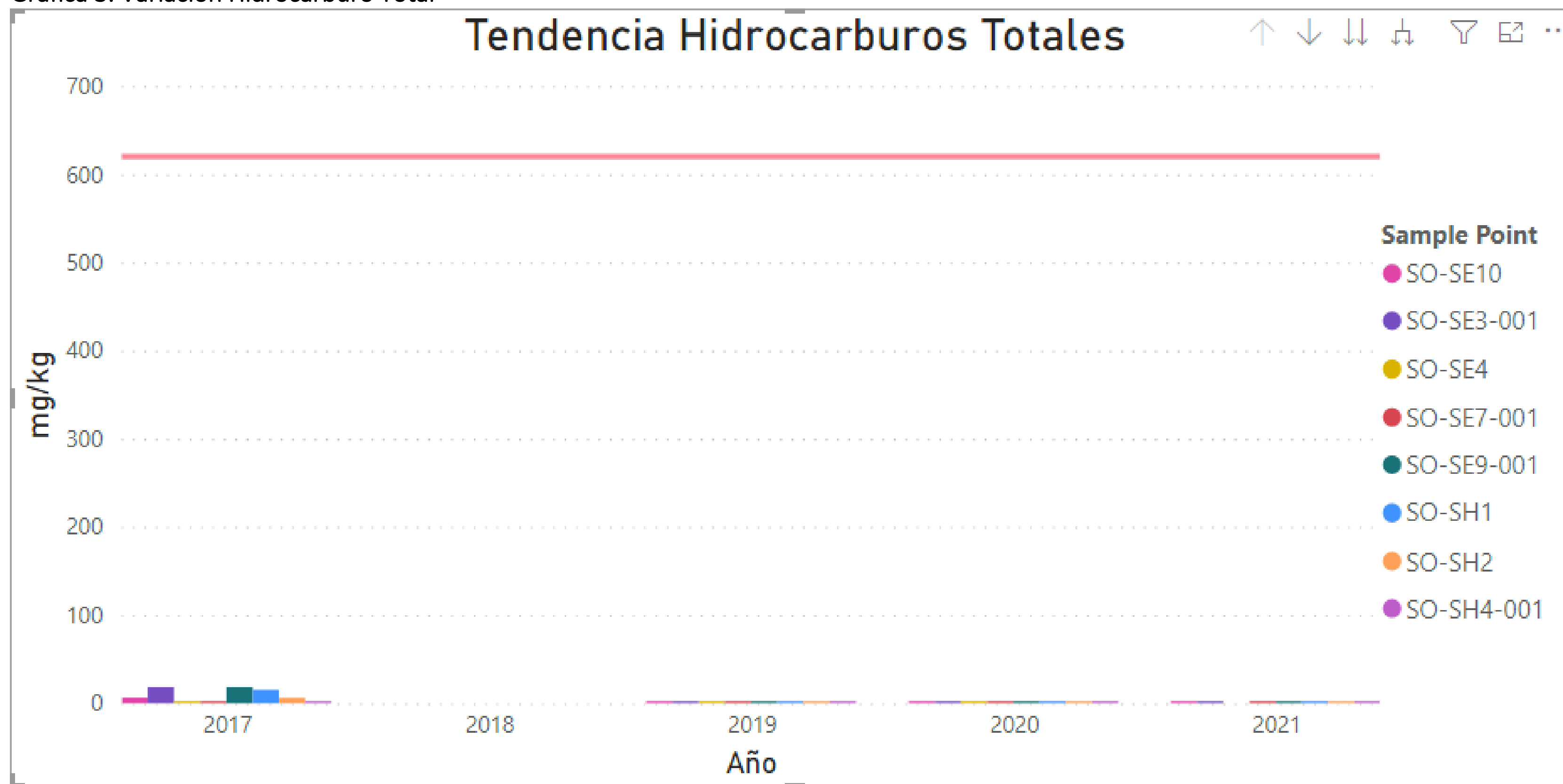


Tabla 6: Datos de Benceno

Fecha	SE10	SE4	SE7	SH1	SH2	SE3	SE9	SH4	LMP Decreto Ejecutivo No.2
2016	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001		100
2017	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	100
2019	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	100
2020	0.005	0.005		0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	100
2021	0.002		0.00002	0.0004	0.005	0.02	0.02	0.02	100

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 4. Variación de Benceno

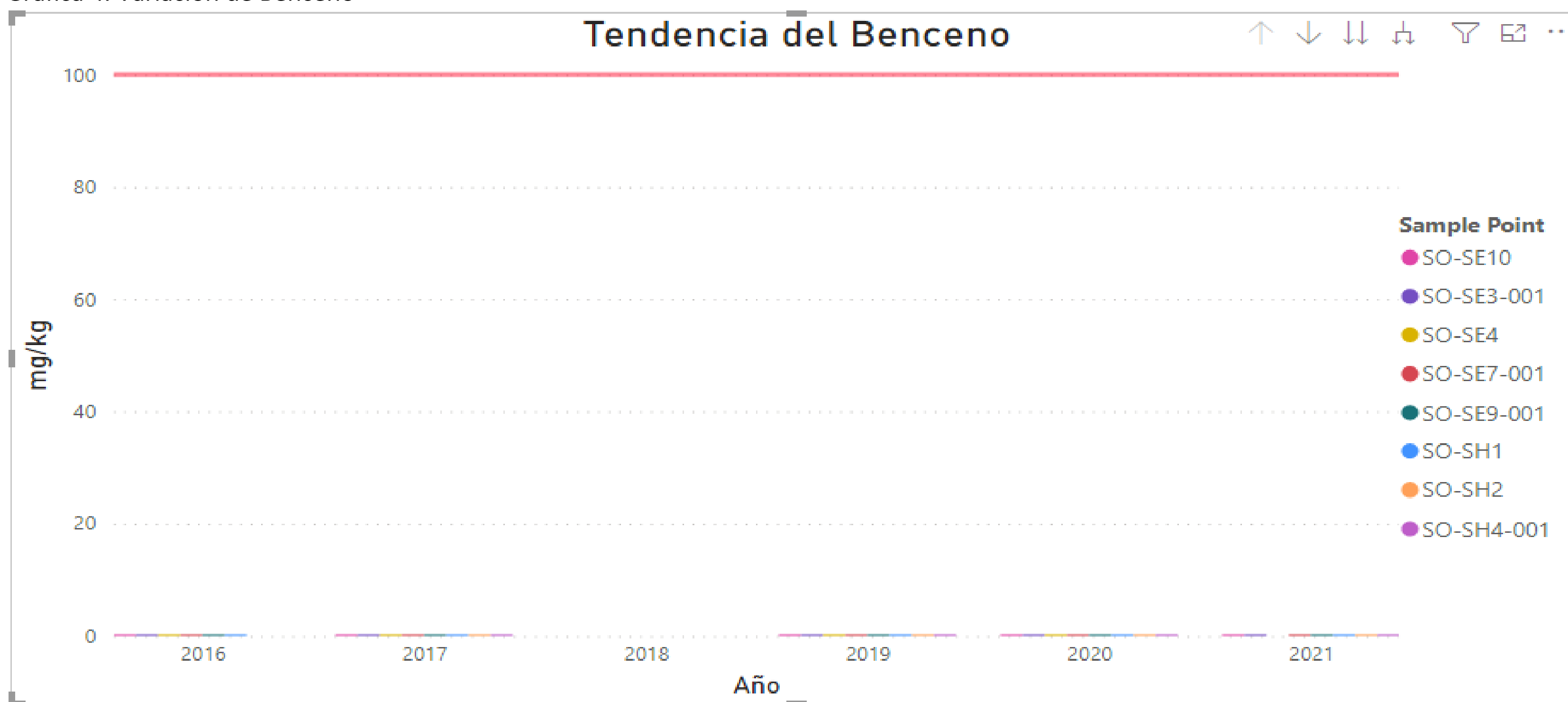


Tabla 7: Datos de Tolueno

Fecha	SE10	SE4	SE7	SH1	SH2	SE3	SE9	SH4	LMP Decreto Ejecutivo No.2
2016	0.001	0.001		0.001		0.01	0.001	0.01	3000
2017	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	3000
2019	0.01	0.01	0.001	0.01	0.01	0.001	0.01	0.005	3000
2020	0.005	0.005	0.01	0.005	0.005	0.005	0.005		3000
2021	0.002		0.00002	0.0004	0.005	0.02	0.02	0.02	3000

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 5. Variación de Touleno

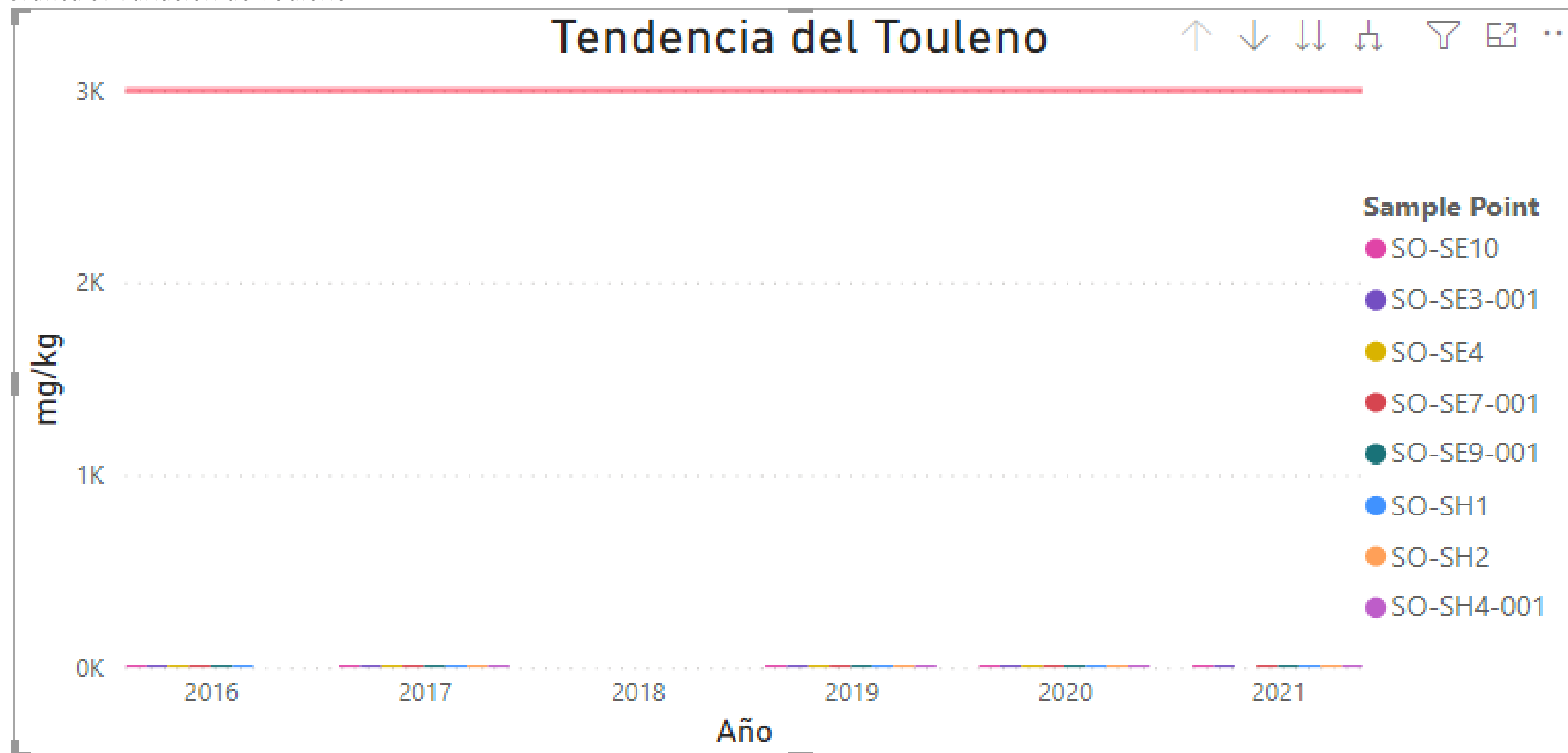


Tabla 8: Datos de Etilbenceno

Fecha	SE10	SE4	SE7	SH1	SH2	SE3	SE9	SH4	LMP Decreto Ejecutivo No.2
2016	0.001	0.001	0.001	0.001		0.01	0.001		2000
2017	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	2000
2019	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.001	0.01	0.01	2000
2020	0.005	0.005		0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	2000
2021	0.002		0.00002	0.0004	0.005	0.02	0.02	0.02	2000

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 6. Variación **Eltilbenceno**

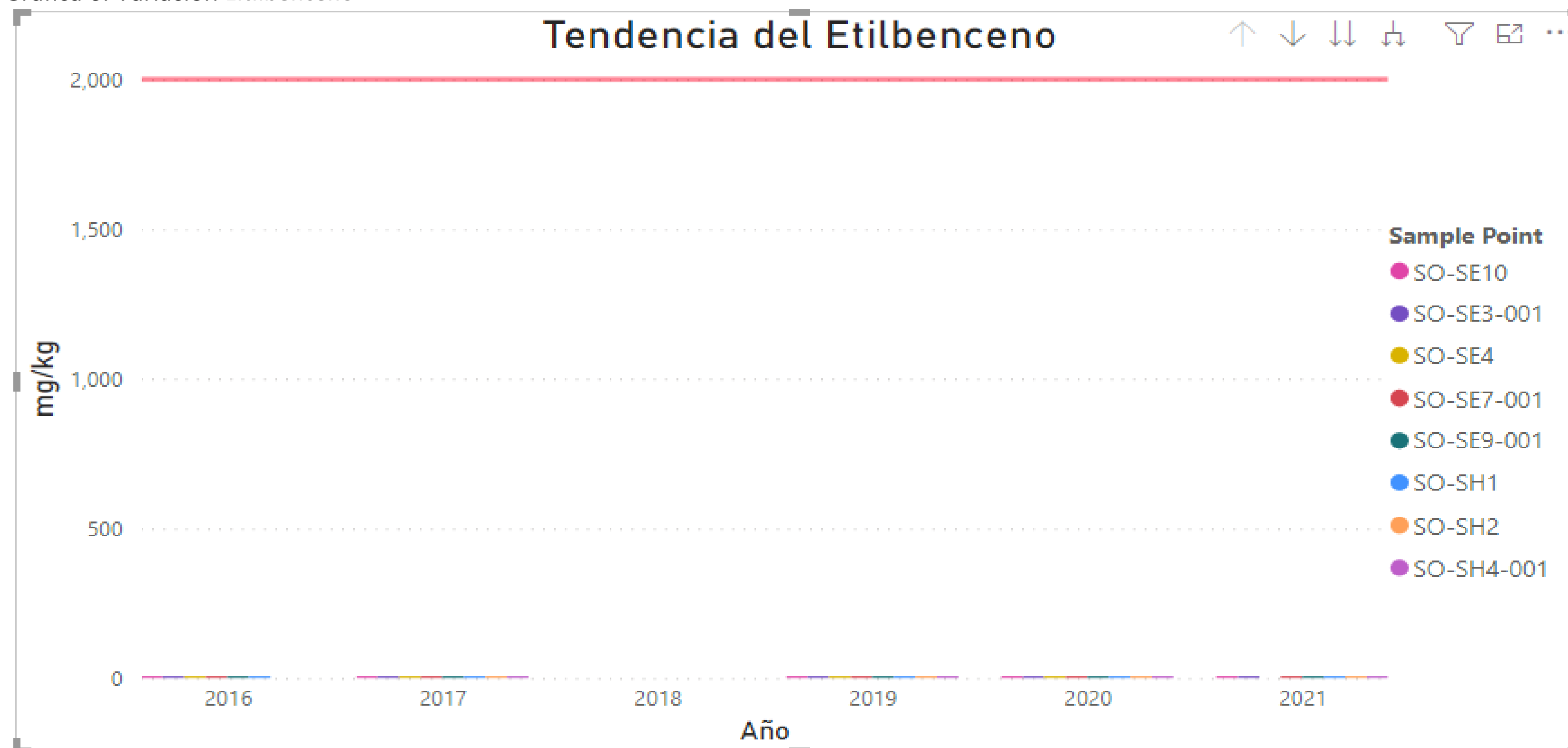


Tabla 9: Datos de Xileno

Fecha	SE10	SE4	SE7	SH1	SH2	SE3	SE9	SH4	LMP Decreto Ejecutivo No.2
2016	0.001	0.001	0.001	0.001		0.01	0.001		1000
2017	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	1000
2019	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.001	0.01	0.01	1000
2020	0.005	0.005		0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	1000
2021	0.002		0.00002	0.00004	0.005	0.04	0.04	0.04	1000

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 7. Variación del Xileno

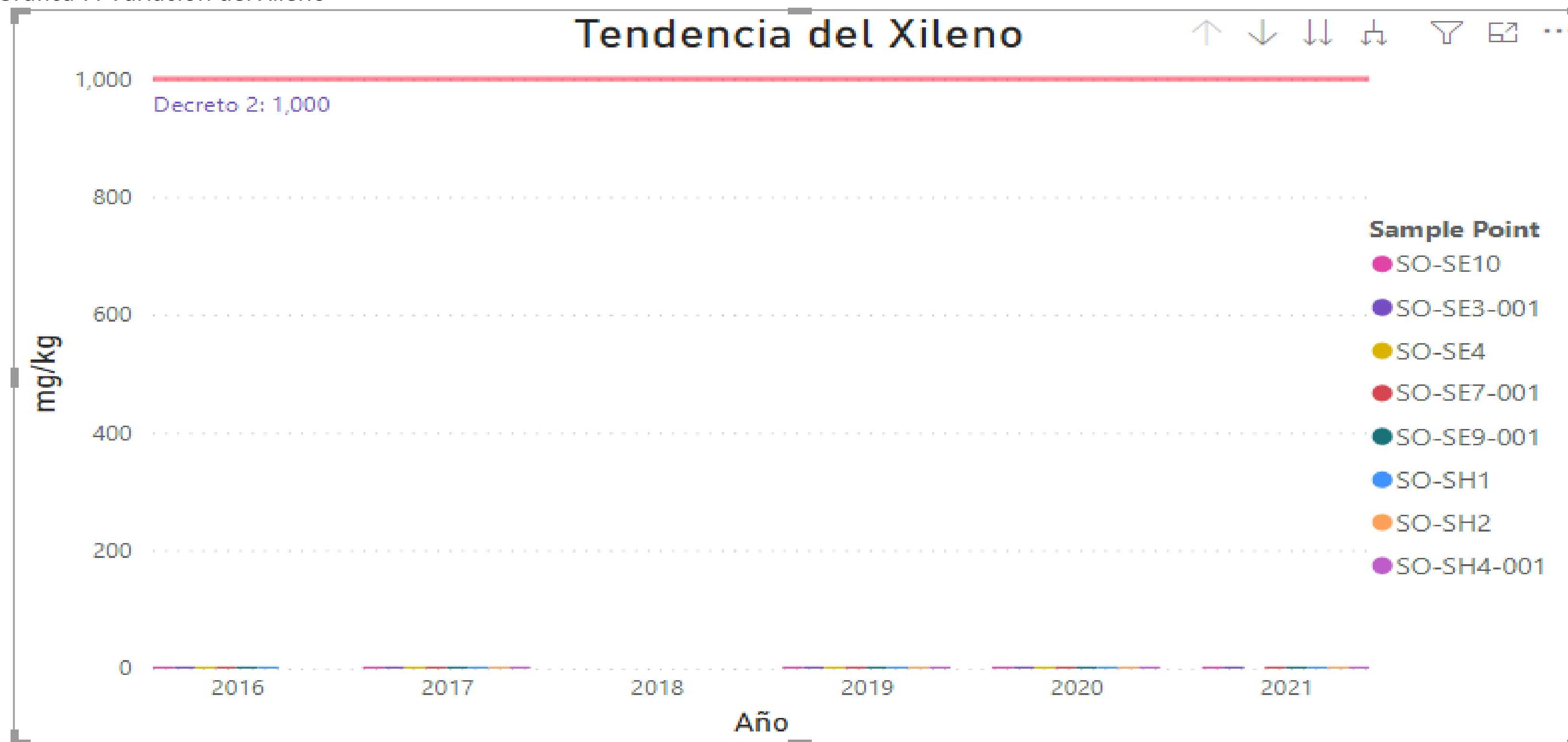
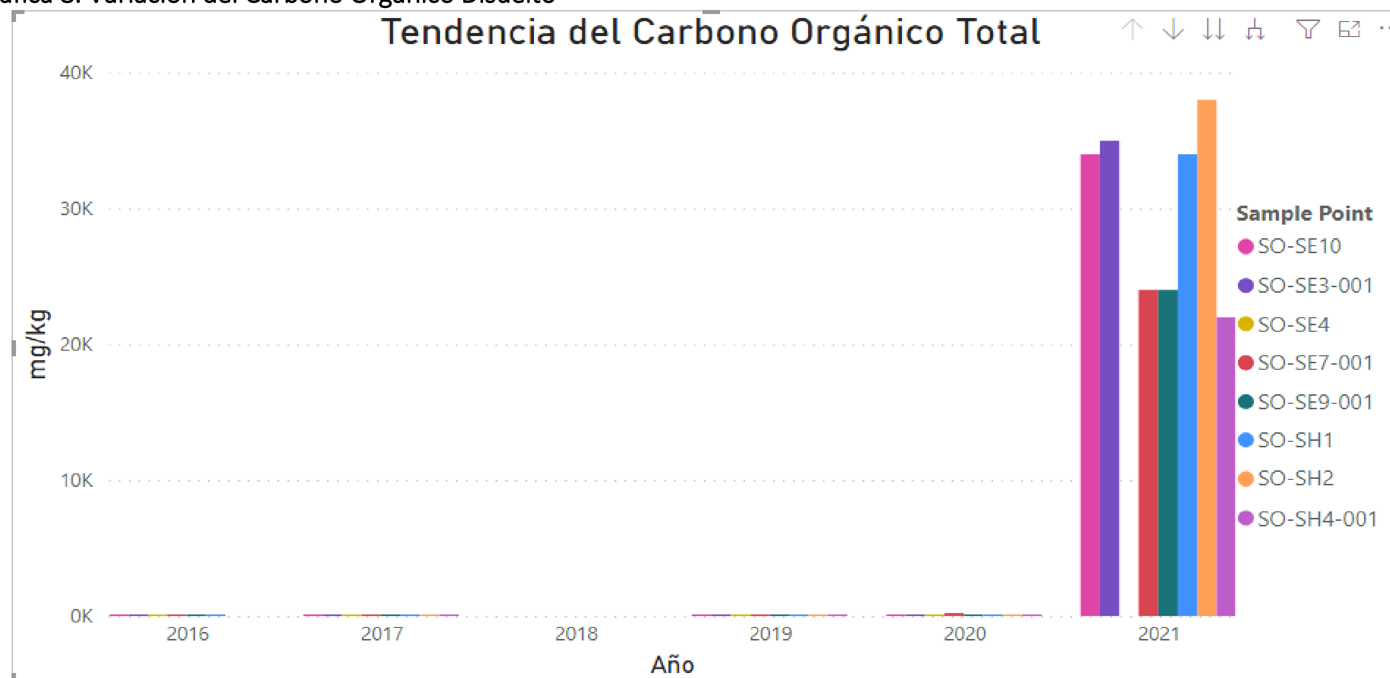


Tabla 10: Datos de Carbono Orgánico Disuelto

Fecha	SE10	SE4	SE7	SH1	SH2	SE3	SE9	SH4
2016	4.3	2.61	1.9	7.2	0.8	52.5	1.51	
2017	2.24	2.58	3.24	4.98	2.41	3.57	3.57	4.32
2019	0.34	0.47	1.4	0.23	3	2.24	46.4	34.2
2020	7	2		5.2		3	2.3	1.9
2021	34000		24000	34000	38000	35000	24000	22000

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 8. Variación del Carbono Orgánico Disuelto



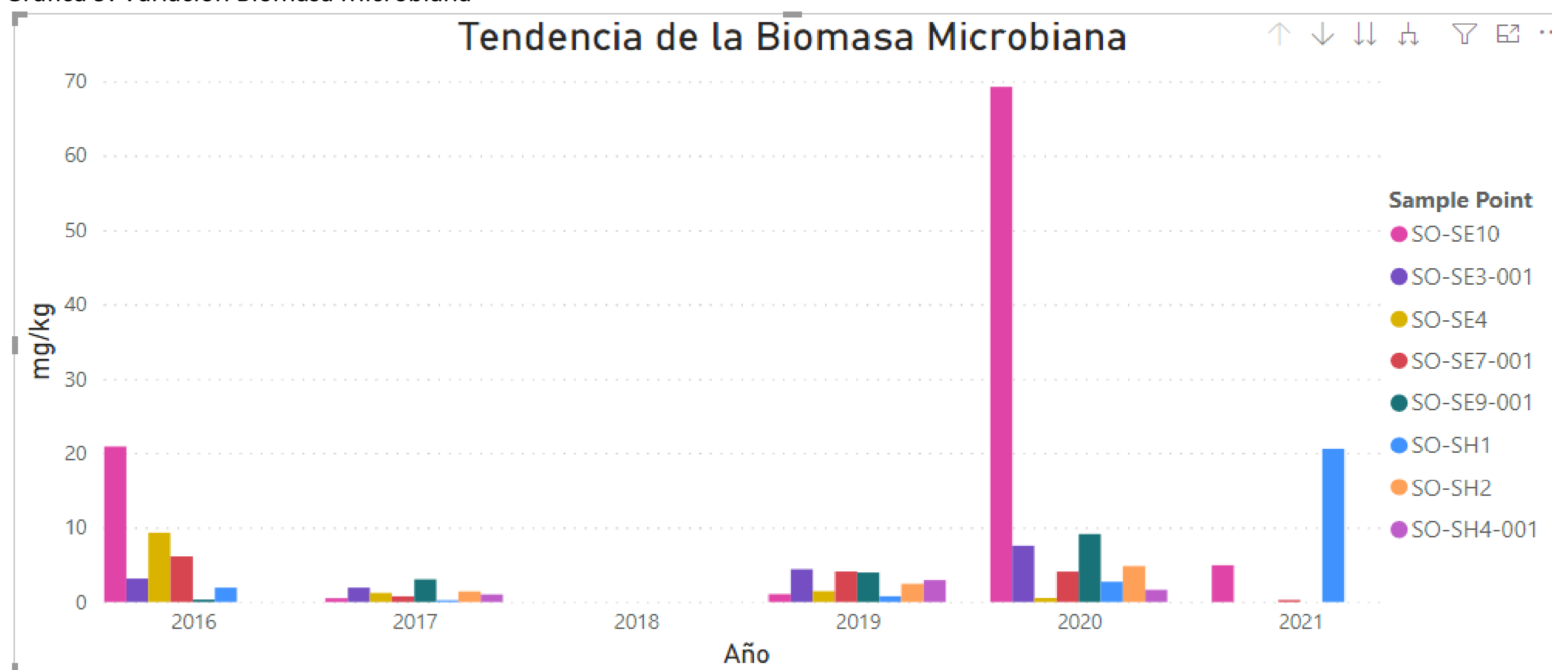
* Los resultados de Carbono Orgánico Total marcan valores muy altos en comparación a los resultados pasados. Se analizará que ocurrió con el laboratorio.

Tabla 11: Datos Biomasa Microbiana

Fecha	SE10	SE4	SE7	SH1	SH2	SE3	SE9	SH4
2016	20.9	9.3	6.1	1.9		3.1	0.32	
2017	0.5	1.2	0.75	0.07	1.4	1.9	3	1
2019	1.04	1.43	4.1	0.76	2.41	4.4	3.9	2.9
2020	69.21	0.53		2.68	4.82	7.51	9.12	1.61
2021	4.93		0.26	20.6				

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 9. Variación Biomasa Microbiana



* Solo se lograron analizar las muestras de SE10, SE7 y SH1, debido a que el laboratorio no informó a tiempo que el volumen muestrado no era suficiente para completar este análisis en los puntos SE4, SH2, SE3, SE9, SH4.

Tabla 12: Datos Cianuro Total

Fecha	SE10	SE4	SE7	SH1	SH2	SE3	SE9	SH4	LMP Decreto Ejecutivo No.2
2016	0.05	0.05	0.05	0.05		0.05	0.05		400
2017	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	400
2019	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	400
2020	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	400
2021	0.002		0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	400

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 10. Variación de Cianuro Total

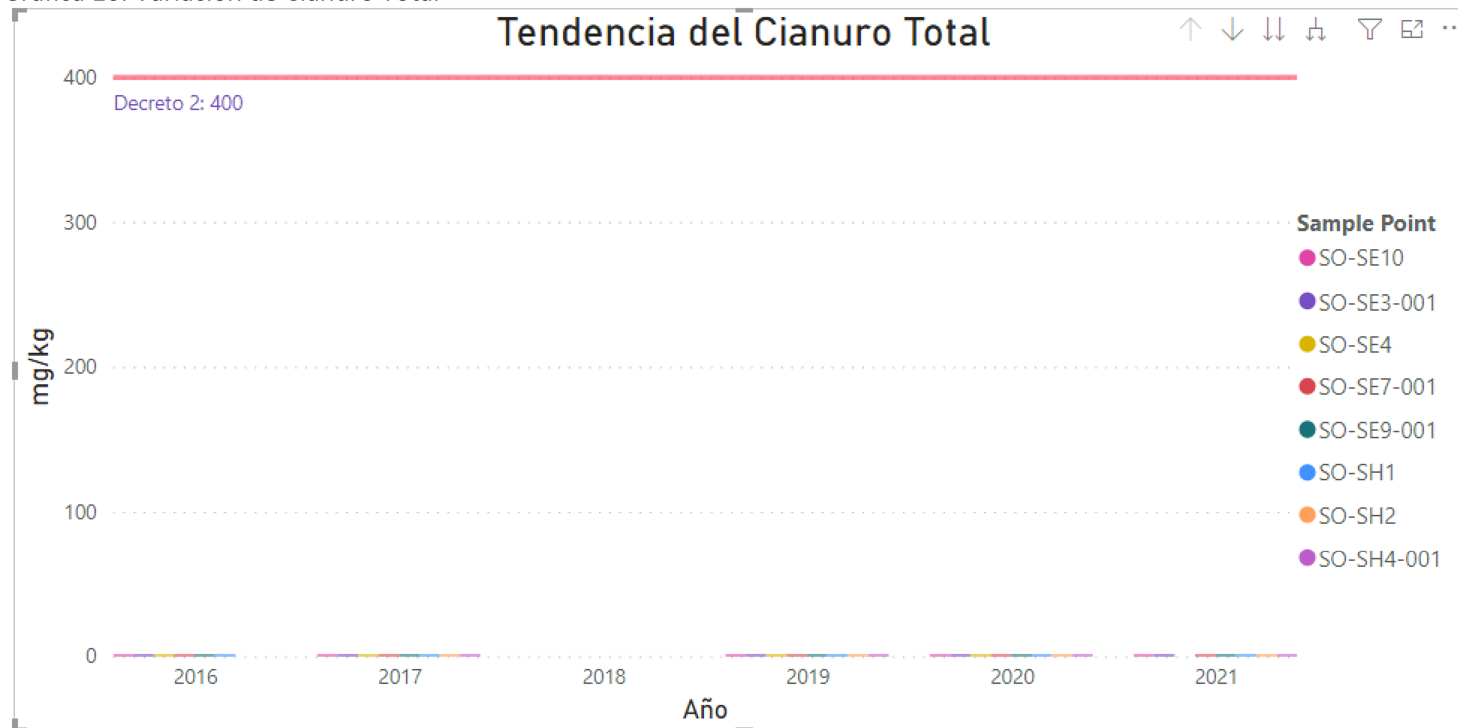


Tabla 13: Datos Arsénico Total

Fecha	SE10	SE4	SE7	SH1	SH2	SE3	SE9	SH4	LMP Decreto Ejecutivo No.2
2016	3.98	0.026	0.588	0.026		4.56	0.026		30
2017	0.825	0.026	2.38	0.989	0.026	0.026	0.899	3.69	30
2019	0.0262	0.0262	0.0262	0.0262	0.0262	0.0262	0.0262	0.0262	30
2020	0.0262	0.0262	0.0262	0.0262	0.0262	0.0262	0.0262	0.0262	30
2021	0.0262		0.0262	0.0262	0.0262	0.0262	0.0262	0.0262	30

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 11. Variación del Arsénico Total

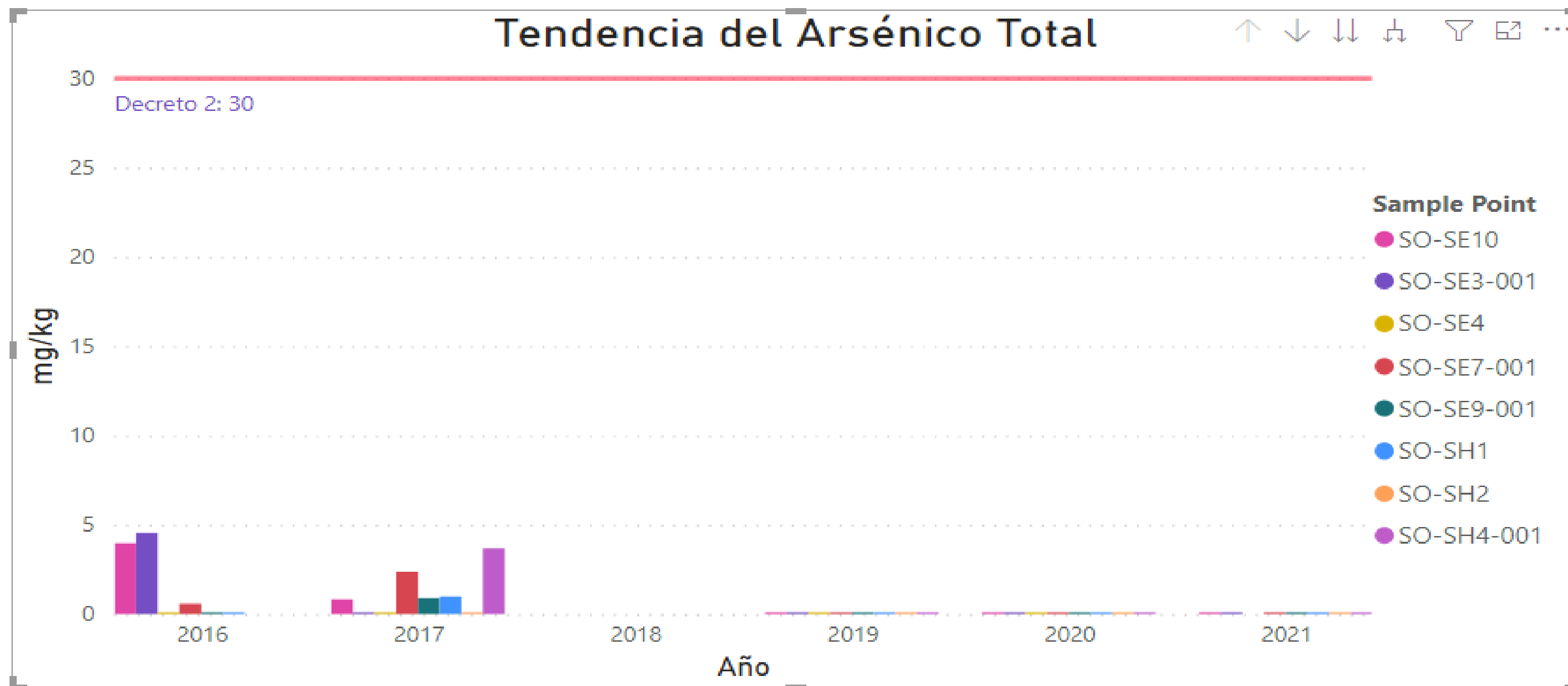


Tabla 14: Datos Bario Total

Fecha	SE10	SE4	SE7	SH1	SH2	SE3	SE9	SH4	LMP Decreto Ejecutivo No.2
2016	30.55	9.84	26.71	32.02		9.05	12.95		1000
2017	73.92	276.77	94.92	36.81	42.14	43.26	45.91	452.46	1000
2019	18.895	5.358	31.893	12.244	30.433	5.0889	10.447	22.877	1000
2020	117.67	11.097	27.43	28.74	40.941	5.7838	16.461	4.9908	1000
2021	122.14		17.522	29.799	32.543	8.0895	13.47	3.0748	1000

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 12. Variación del Bario Total

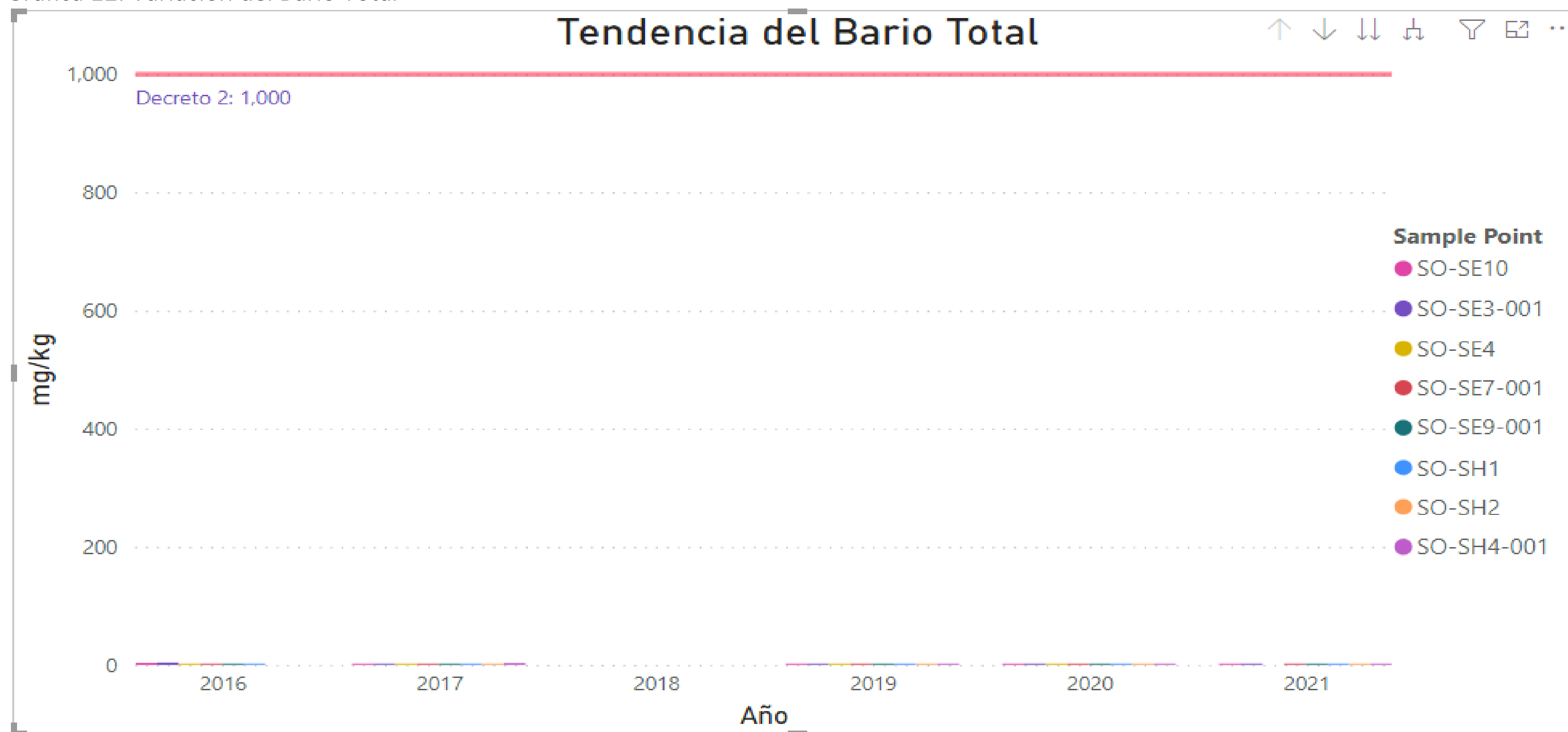


Tabla 15: Datos Cadmio Total

Fecha	SE10	SE4	SE7	SH1	SH2	SE3	SE9	SH4	LMP Decreto Ejecutivo No.2
2016	0.01	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01		100
2017	0.01	0.01	0.012	0.01	0.017	0.116	0.02	0.034	100
2019	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	100
2020	8.4121	5.3687	3.2127	4.8654	3.087	0.739	2.0508	0.7353	100
2021	0.001		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	100

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 13. Variación del Cadmio Total

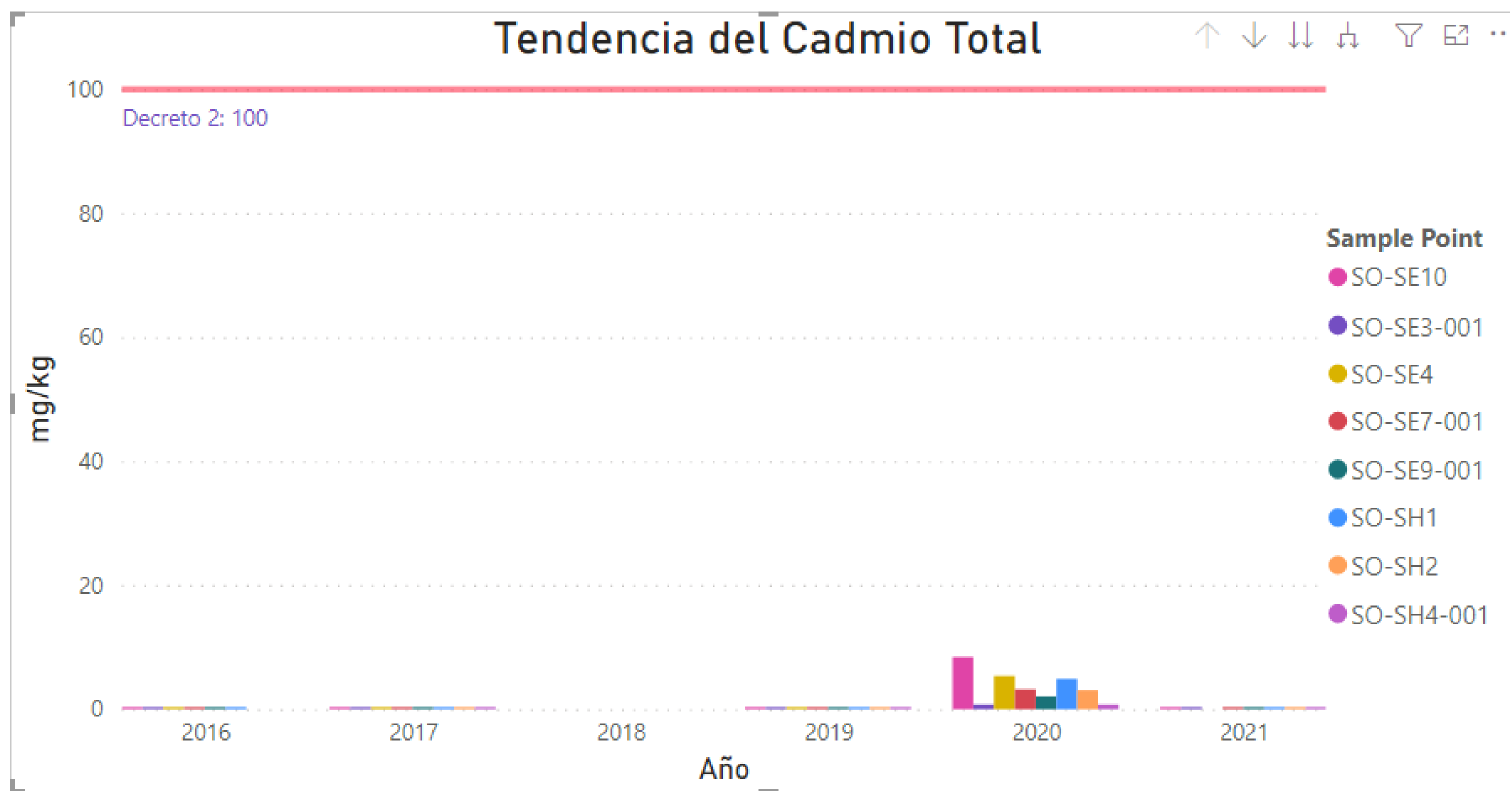


Tabla 16: Datos Cromo Total

Fecha	SE10	SE4	SE7	SH1	SH2	SE3	SE9	SH4	LMP Decreto Ejecutivo No.2
2016	89.39	6.01	4.03	53.13		7.69	3.67		1000
2017	44.75	16.22	4.88	89.87	8.75	3.73	3.06	9.41	1000
2019	132.74	0.0024	1.7053	126.76	38.492	1.6307	0.3759	1.1408	1000
2020	118.37	0.8251	1.7835	157.53	54.335	2.4507	1.4926	6.3966	1000
2021	364.43		0.0024	348.49	51.709	0.0024	0.0024	3.0048	1000

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 14. Variación del Cromo Total

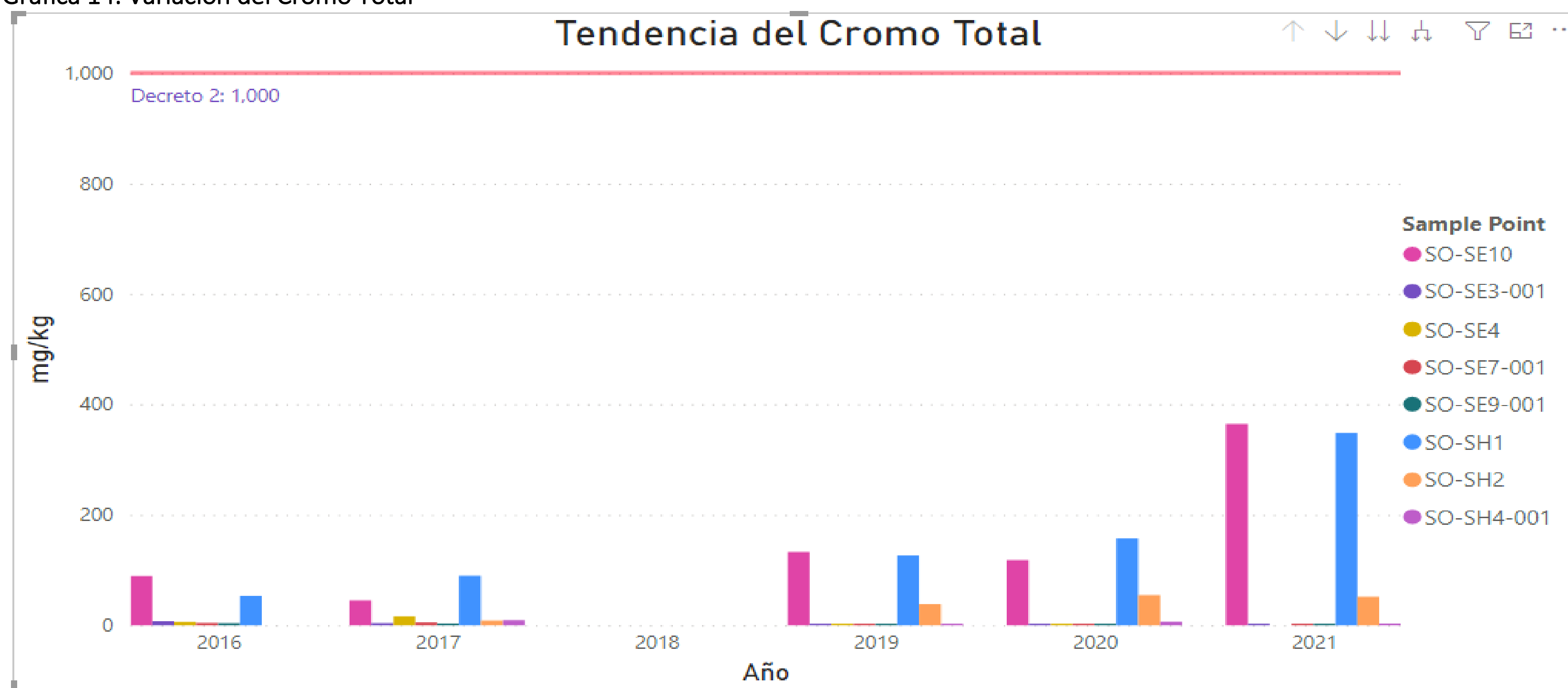


Tabla 17: Datos Níquel Total

Fecha	SE10	SE4	SE7	SH1	SH2	SE3	SE9	SH4	LMP Decreto Ejecutivo No.2
2016	27.62	2.46	0.244	32.99		1.5	1.08		400
2017	3.35	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	400
2019	8.5252	0.0015	0.0015	9.2929	7.8385	0.0015	0.0015	0.0015	400
2020	18.932	0.9508	0.0015	15.009	8.1396	1.0245	0.8081	1.1212	400
2021	24.387		0.0015	19.192	10.015	0.0015	0.0015	0.0015	400

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 15. Variación del Níquel Total

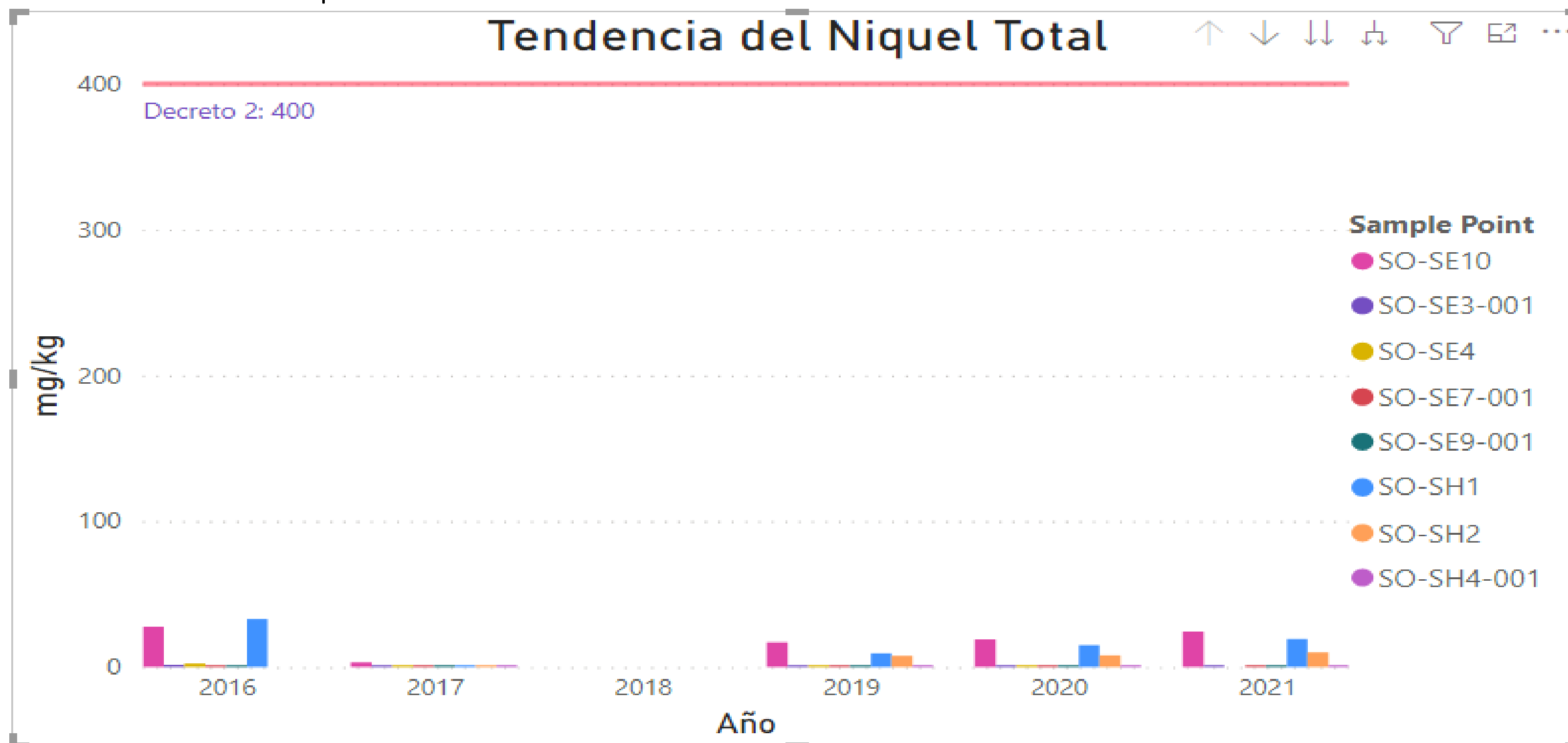


Tabla 18: Datos Selenio Total

Fecha	SE10	SE4	SE7	SH1	SH2	SE3	SE9	SH4	LMP Decreto Ejecutivo No.2
2016	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077		310
2017	0.077	0.077	0.077	0.077	0.094	0.13	0.077	0.829	310
2019	0.0218	0.0218	0.0218	0.0218	0.0218	0.0218	0.0218	0.0218	310
2020	0.0218	0.0218	0.0218	0.0218	0.0218	0.0218	0.0218	0.0218	310
2021	0.0218		20.0218	0.0218	0.0218	0.0218	0.0218	0.0218	310

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 16. Variación del Selenio Total

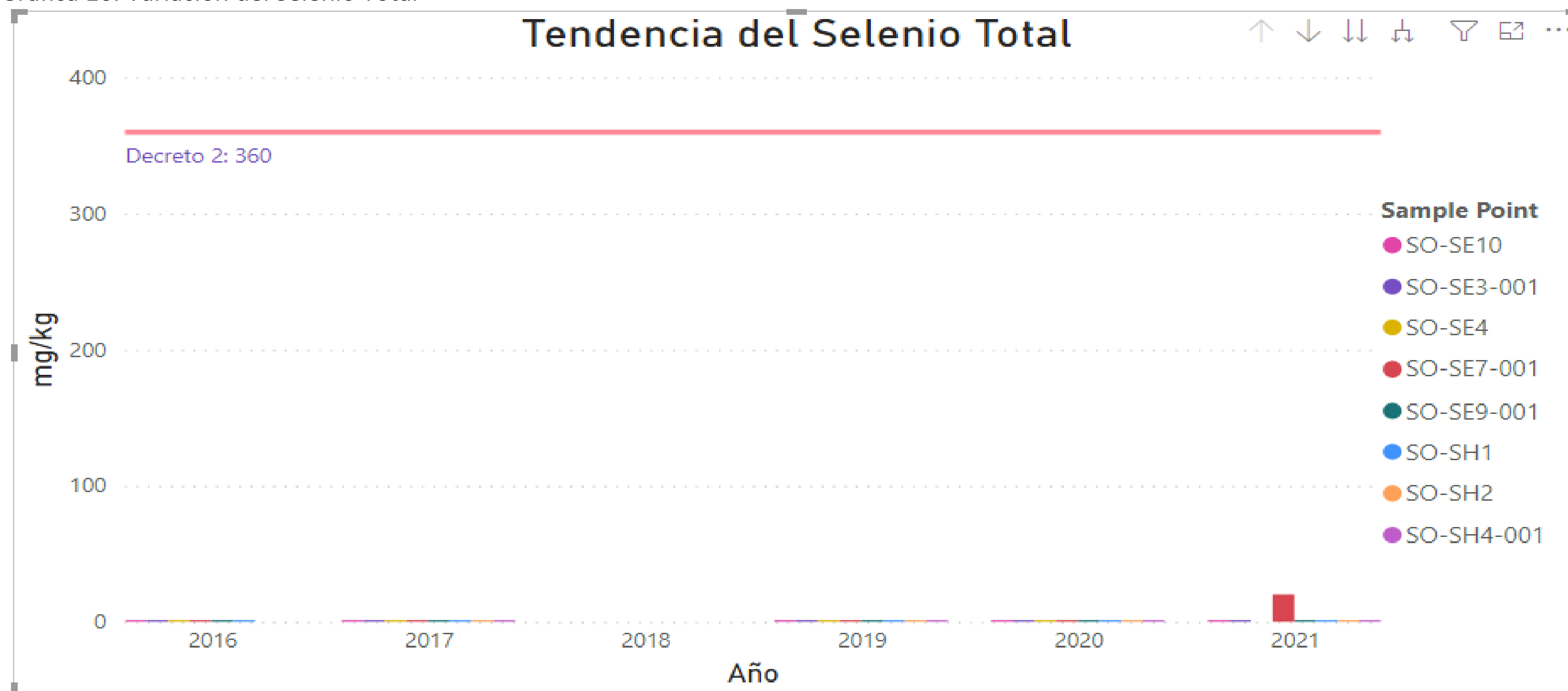


Tabla 19: Datos Plomo Total

Fecha	SE10	SE4	SE7	SH1	SH2	SE3	SE9	SH4
2016	0.084	1.86	6.45	8.51		0.084	0.084	
2017	1.32	2.15	3.76	1.43	2.24	2.01	2.03	8.04
2019	0.0081	0.0081	4.1692	0.0081	4.3197	2.5021	3.1738	3.5381
2020	4.7241	3.1511	4.1637	3.746	3.2555	2.3732	1.509	8.1581
2021	0.0081		0.0081	0.0081	0.0081	0.0081	0.0081	0.0081

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 17. Variación del Plomo Total

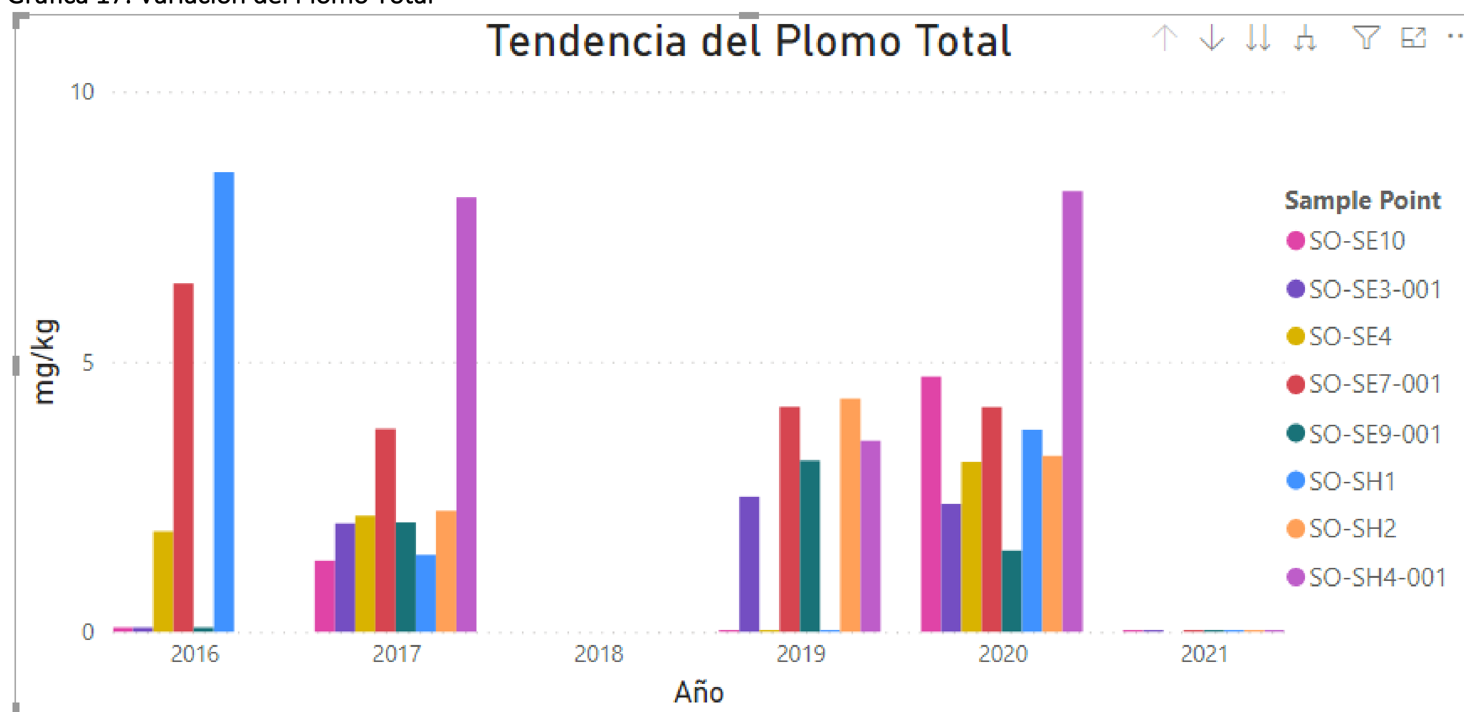


Tabla 20: Datos Mercurio Total

Fecha	SE10	SE4	SE7	SH1	SH2	SE3	SE9	SH4	LMP Decreto Ejecutivo No.2
2016	0.001	0.001	0.001	0.001		0.001	0.001		140
2017	0.753	3.2	0.776	1.03	0.09	1.09	1.01	0.595	140
2019	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	140
2020	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	140
2021	0.0037		0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	140

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

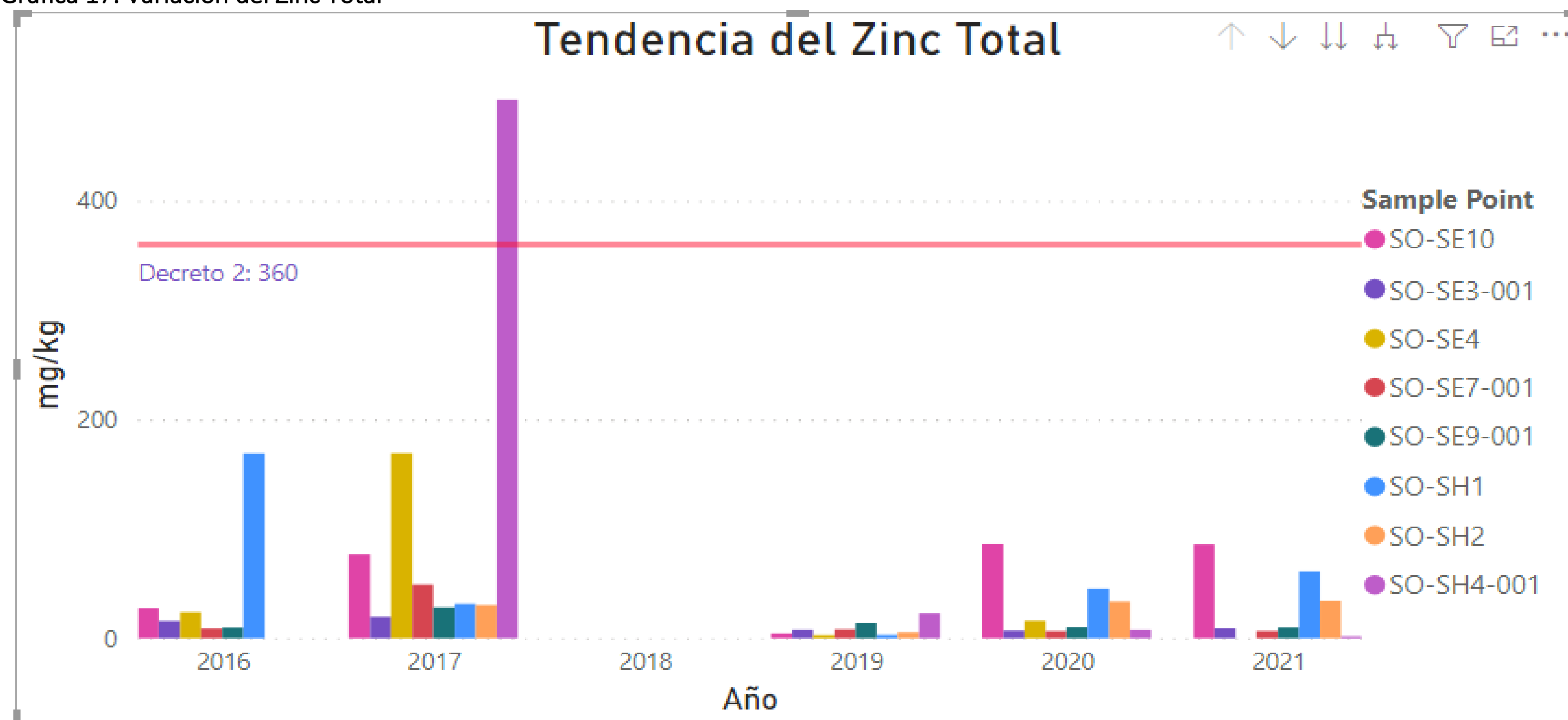
Grafica 17. Variación del Plomo Total

Tabla 20: Datos Zinc Total

Fecha	SE10	SE4	SE7	SH1	SH2	SE3	SE9	SH4	LMP Decreto Ejecutivo No.2
2016	27.56	23.78	8.73	168.91		15.94	9.8		300
2017	76.77	169.09	48.99	31.52	30.42	19.51	28.31	492.61	300
2019	4.3056	2.953	7.9586	3.1417	5.3256	7.592	13.694	22.87	300
2020	86.382	16.181	6.3955	45.411	33.567	6.8934	10.305	7.5215	300
2021	86.201		6.4977	61.138	34.199	8.9317	9.9954	0.2837	

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 17. Variación del Zinc Total



4. Conclusiones

- Los parámetros microbiológicos solo se lograron analizar en las muestras de SE10, SE7 y SH1, debido a que el laboratorio no informó a tiempo que el volumen muestrado no era suficiente para completar este análisis en los puntos SH2, SE3, SE9, SH4.
- A excepción del resultado de Zinc Total obtenido en la estación de monitoreo SH-4 en muestreo del año 2017 el 100% de los parámetros presentados en este reporte cumplen con el Decreto ejecutivo No. 2 del 14 de enero del 2020 Por el cual se establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelo para diversos usos.
- Para próximos informes las estaciones podrán ir reduciéndose debido a los avances del proyecto, las cuales pueden estar en lugares de operaciones futuras, tal es el caso de Tajo Botija.

5. Imagen satelital de la Ubicación de los puntos.



6. Imágenes


26 oct. 2021 10:24:49 a. m.
17P 534503 996240
Donoso
Provincia de Colón
SE9


26 oct. 2021 10:33:08 a. m.
17P 534496 996243
Donoso
Provincia de Colón
SE9


26 oct. 2021 1:13:19 p. m.
17P 533507 996736
Donoso
Provincia de Colón
SE3


11/13/2021 10:20:19 a. m.
17P 539766 979387
SO-SH1-001


S0-SE7-001
Número de índice: 260
11 nov. 2021 09:21:13


S0-SE7-001
Número de índice: 256
11 nov. 2021 09:20:04